

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-239247

(43)公開日 平成6年(1994)8月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> B 6 2 D 5/04 5/22 F 1 6 H	識別記号 3/12 9034-3D 9034-3D 55/28	府内整理番号 9142-3D	F I	技術表示箇所
--	---	-------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全6頁)

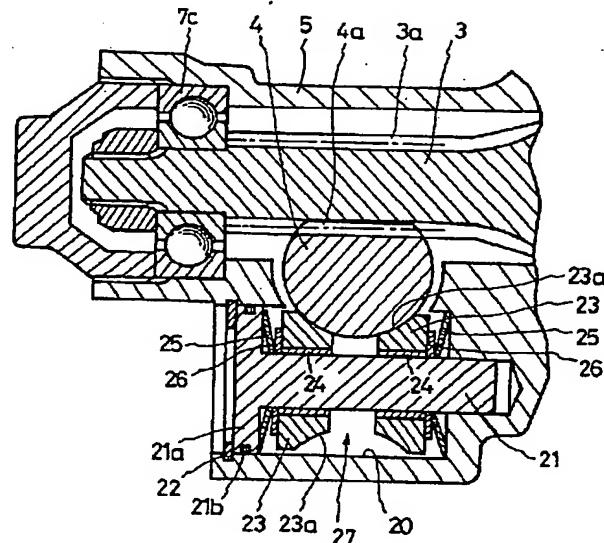
(21)出願番号 特願平5-51324	(71)出願人 000181239 自動車機器株式会社 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
(22)出願日 平成5年(1993)2月18日	(72)発明者 園田 博鐵 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内
	(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 ラックピニオン型舵取り装置

(57)【要約】

【目的】 ラックピニオン型舵取り装置でのラック、ピニオン噛合部等での摩耗によるラトル音の発生を防ぐとともに、フリクションの低減化を図る。

【構成】 ピニオン3に噛合するラック4を摺動自在に支持しつつこのラックをピニオンに噛合う方向に付勢するラック支持部材27を備えている。このラック支持部材27を構成する支持ピン21が、ラック下部でこれに直交しつつピニオン軸と平行して配設される。この支持ピン21上で所定間隔をおいて対向する位置には、一対のローラ23, 23が回転かつ摺動自在に軸支される。各ローラの対向する側面部周縁には、ラック下部を両側から挟み込んで保持する略円弧状断面による受け面23a, 23aが形成される。各ローラを支持ピン上で両端側から押圧する付勢手段25, 25が設けられ、これによりラック支持部材が構成される。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピニオンに噛合するラックを摺動自在に支持するとともに、このラックを前記ピニオンに噛合う方向に付勢するラック支持部材を備えてなるラックピニオン型舵取り装置において、前記ラック支持部材を、前記ラック下部でこのラックに直交しかつ前記ピニオンに平行して配設された支持ピンと、この支持ピン上で所定間隔をおいて対向する位置に回転かつ摺動自在に軸支されかつその対向する側面部周縁部分にラック下部を両側から挿み込んで保持するような略円弧状断面による受け面を有する一対のローラと、これら各ローラを支持ピン上で両端側から押圧する付勢手段とによって構成したことを特徴とするラックピニオン型舵取り装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はたとえば電動式動力舵取装置を始めとする各種の動力舵取装置に適用して好適なラックピニオン型舵取り装置に関し、特にそのラック支持部構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ラックピニオン型の舵取り装置は、自動車の左、右前車輪（舵取り輪）間で横方向に沿って配設されたラックと、これに噛合するごとく舵取りハンドル軸先端に設けられたピニオンとからなる舵取り歯車を有し、ハンドル操作に伴なう回転変位をラック軸線方向の直線変位に変換し、舵取りリンク機構を介して前車輪を所望の方向に旋回させる構成とされ、他の形式による舵取り装置に比べ構成が比較的簡単で、舵取り性能の面からも優れ、また配設スペース的に有利である等の利点を有している。

【0003】 この種のラックピニオン型舵取り装置においてピニオンと噛合するラックは、ピニオンに対向して底面部側に配設されラックをその軸線方向に摺動自在に支持する案内溝を有する金属製支持体等によるラック支持体と、このラック支持体をラックがピニオンに噛する方向に付勢するスプリング手段と、これらラック支持部品をボディ内に組込むためにラックのピニオンへの付勢方向に向って形成されている組込み孔の外方端を閉塞するようにねじ込まれかつスプリング手段に所要の弾发力を与えるアジャスティングプラグと呼ばれる押えプラグ等からなるラック支持部構造によって支持されている。

【0004】 このようなラック支持部においてスプリング手段で付勢されている金属製支持体などによるラック支持体の保持機能によって、ラックをピニオンに良好に噛合させハンドル操作による回転変位を軸線方向への往復運動として取出し、舵取り輪を旋回させる役割りを果たすもので、このようなラック支持体は、ラックとピニオンとの円滑な噛合状態を保証し、適切かつ確実な舵取

り動作を行なううえで重要とされるところである。

【0005】 このようなラック支持体として従来は、金属材のみにより形成したものが一般的であったが、最近は樹脂材のみによるものあるいは樹脂材と金属材による部材を組合せたもの等が提案されており、特に後者のものは、ラックを、金属製部材により適切な剛性感を保ちながら安定して確実に支持するとともにその摺動面を形成する樹脂製部材でラックとの間の摺動抵抗を小さくし、騒音等の問題も一掃し得る等の利点を有するものであつた。

【0006】 ところで、上述したような従来のラック支持部構造にあっては、ラックとピニオンとの歯部に噛合に伴なう摩耗によるがた付き問題を生じるばかりでなく、ラックとこれを支持するラック支持体との間でも、摺動抵抗によるラックの動きが重くなるといった動作不良や、摩耗に伴なうスプリング手段の伸びで付勢力が弱くなり、ラック支持機能が低下し、耐久性も損なわれる等の不具合があり、これらラック、ラック支持体間での問題をも解決することが望まれている。

【0007】 このような問題において後者の問題を解決するために、実開昭61-81475号公報には、ラックに対しころがり接触するラック支持部材を用い、かつこのラック支持部材をラックのピニオンへの噛合い方向に付勢する弹性体を設けた構造によるものが従来既に提案されている。すなわち、この従来装置では、ハウジング内で弹性体の付勢方向に向かうにしたがって形成されたラックに接近する斜面に摺動可能に係合する摺動部材と、ラック、摺動部材間に位置するように摺動部材に回転可能に支持されラックに転動可能に圧接するローラによって、ラック支持部材を構成したものであった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来例におけるラック支持構造では、ラックとラック支持部材との間での摺動抵抗（フリクション）の低減化が、ローラの使用によって図れ、これによってラックの動作不良という問題や、ラック、ラック支持部材間での摩耗軽減によって、スプリング手段による付勢力の低下問題をある程度は解消し得るが、以下のようなラック支持部材側で生じるがた付きによるラトル音の発生や、ラックとピニオンとの噛合い部での摩耗によるがた付き等の問題を完全には解消し得ないものであった。

【0009】 すなわち、従来構造におけるラック支持体またはラック支持部材において、特に金属製部材を備えているものでは、たとえば悪路走行時等にいわゆるラトル音と呼ばれる金属打音が発生するという問題を避けられないものであった。たとえば前述した従来装置におけるラック支持体では、その組込み孔を閉塞し固定部となる押えプラグとの間に介在されるスプリング手段で弾性的に支持しており、そのセット荷重程度の微小な荷重変動に対しても充分に吸収できるが、キックバック等によ

るラックへのさらに大きい荷重に対しては、金属製の支持体が押えプラグ側に突き当たることを避けられず、ラトル音を確実に抑制することは困難であった。

【0010】さらに、上述した従来例におけるラック支持部材では、ラトル音の発生源となるラック下方への力が、ロータに作用した場合に、このロータやその支持ピンを含めたスライドブロックが、ハウジング内で上下動したり、ビニオンとラックとの噛合い部分やラックとラック支持用のロータとの摺動部分で摩耗が生じると、これらの下方でスプリング手段を介在させたバックアッププレートとスプリング押えとの間にがたを生じることを避けられず、これらの部材が衝突して打音を生じ、これによりラトル音の発生を避けられないものであった。

【0011】また、上述した打音の発生を防ぐために、前述した従来装置では、ラック支持体において金属製の支持体本体におけるラックを支持する摺動面に樹脂材による樹脂製シートパッドを設けたり、金属製の支持体本体と押えプラグとの間に樹脂材によるシート状パッキン等の緩衝材プレートを介在させたりすることで、金属製部材同士の衝撃をなくすとともに、ビニオンとラックとの噛合い部のがた（バックラッシュ）を、前記押えプラグによって調整するような構造を採用している。このようながたが大きいとラトル音の問題を避けられず、また小さすぎると、製造誤差を吸収できず、トルク変動が問題となってしまうものである。しかし、このような樹脂製シートパッドや緩衝材プレートを用いた場合でも、ラックとビニオンのギヤ部分やこれらの部分に摩耗等が生じると、バックラッシュが増大し、ラトル音が問題となってしまう。

【0012】特に、上述したラック、ラック支持部材間での摩耗等の問題は、大きな負荷が、ラック、ビニオンの噛合い部分等に作用する、たとえばマニュアル式の舵取り装置や電動モータを操舵補助力発生源としてビニオン側に伝達可能に連結している電動式動力舵取装置において大きな問題であり、このような点をも配慮し、前述した問題点を一掃し得る何らかの対策を講じることが望まれている。

【0013】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ラックをビニオンに噛合う方向に付勢した状態で支持するラック支持部材を、ラック、ビニオン噛合い部等での摩耗や衝撃荷重が作用したときに生じるラトル音の発生を防止するとともに、ラック、ラック支持部材間での摺動面での摺動抵抗やこれによる摩耗等により生じるラック支持機能の低下といった問題を一掃し得る構造容易でしかも安価なラックビニオン型舵取り装置を得るところを特徴としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】このような要請に応えるために本発明に係るラックビニオン型舵取り装置は、ビニオンに噛合するラックを摺動自在に支持するとともに

このラックを下方からビニオンに噛合う方向に付勢するラック支持部材を、ラック下部でこれに直交しかつビニオンと平行して配設された支持ピンと、この支持ピン上で所定間隔をおいて対向する位置に回転かつ摺動自在に軸支されかつその対向する側面部周縁部分にラック下部を両側から挿み込んで保持するような略円弧状断面による受け面を有する一对のローラと、これら各ローラを支持ピン上で両端側から押圧する皿ばね等の付勢手段とによって構成したものである。

【0015】

【作用】本発明によれば、支持ピン上で付勢手段により内向きに付勢された状態で移動可能に軸支されているローラを使用し、ラックを必要最小限の摺動抵抗によってがた付きの少ない状態で支持し、かつラックからの力をローラの移動により変換して支え、かつこのローラをその移動方向から付勢手段によって支持していることから、ビニオン、ラックの噛合い部やラック、その支持部材間での摩耗によるラトル音の発生を防止し、さらにラック、ラック支持部材間でのフィリクションを低減し、ステアリングギヤ側での操舵力伝達系においてのトルク変動等を防止するとともに、ラックとその支持部材間での摩耗によるがたも、特別な調整操作手段を用いることなく、ローラの付勢手段による移動によって吸収し得るものである。

【0016】

【実施例】図1および図2は本発明に係るラックビニオン型舵取り装置の一実施例を示すもので、この実施例では、本発明を電動モータを操舵補助力発生手段として用いる電動式動力舵取装置に適用した場合を説明する。これらの図において、まず、全体を符号1で示す電動式動力舵取装置の概略構成を、図2を用いて簡単に説明すると、2は図示せぬ舵取ハンドル側に連結される入力軸、3は図示せぬ操舵輪側にラック4を介して連結されるビニオン3aを有する出力軸としてのビニオン軸で、これら両軸2、3はキー結合等で一体に連設された状態で同一軸線上に配置され、これらによってステアリングシャフトが構成されている。

【0017】このステアリングシャフトを構成する軸2、3は、ビニオン3aと噛合するラック歯4aを有するラック4と共に、ステアリングギヤボディ5、6内で貫通して配設され、舵取操作に伴なって回転駆動される。なお、7a、7b、7cはこれら両軸2、3をボディ6、5内で回転自在に支持するボールベアリング等の軸受で、またラック4は、図示せぬタイロッド等と共に操舵輪間を連結する舵取リンク機構を構成するようになっている。

【0018】ここで、図中8はステアリングボディ6内で入力軸2の回転トルクを検出することで、舵取ハンドル側から伝達される操舵要求を検知するためのトルクセンサで、たとえば特開平2-281115号公報等に示

される磁歪式トルク検出器を用いている。すなわち、入力軸2上に高透磁率軟磁性材からなる歪検出層が設けられるとともに、その周囲を取り囲むようにしてボディ6側に歪検出層の歪による透磁率変化を検出する検出コイルが設けられている。そして、この検出コイルで得られた出力が、操舵補助力発生源である電動モータ10の電気制御系に送られる。しかし、これに限らず、たとえばトーションバーにより二軸を所定角度宛回動可能に連結し、その相対的な角度変位を非接触型センサ等で検出するような構造によるものであってもよい。

【0019】また、ステアリングシャフト機構部において、本実施例では、舵取ハンドル側の入力軸2に一体に連結された操舵輪側のピニオン軸3上に、ピニオン軸3側と反対側の側面が歯面(ギヤ部)11aとされた被伝達用ギヤとなる大ギヤ11を軸支するとともに、この大ギヤ11を介してピニオン軸3側に操舵補助力を与える電動モータ10およびそのモータ軸10aから回転伝達を受けるギヤ軸12を、前記ピニオン軸3に略直交して同軸上に配置させ、そのギヤ軸12先端に、大ギヤ11と共に操舵補助力伝達用の歯車機構13となる減速歯車機構を構成する伝達用ギヤである小ギヤ(ピニオン)12aを、前記大ギヤ11の歯面11aの一部に側方から噛み合わせて設け、モータ10からの操舵補助力をピニオン軸3側に伝達可能に構成している。

【0020】ここで、モータ10からの操舵補助力伝達用の歯車機構13としては、ハイポイドギヤである場合を例示したが、平歯車を始め、はすば歯車、遊星歯車、傘歯車等による軸違い歯車からなる歯車機構であってもよい。

【0021】なお、図2中15はピニオン軸3(出力軸系)に操舵補助力を伝達する電動モータ10の動力をピニオン軸3側に選択的に伝達するための電磁クラッチで、その詳細は周知の通りであり、具体的な説明は省略する。

【0022】さらに、図中16は上述したハイポイドギヤ等の軸違い歯車による回転動力伝達用歯車機構13において大ギヤ11における小ギヤ12aのギヤ部への噛合部分に対応する他側面側に、この大ギヤ11の一部を小ギヤ12aに対して常時噛み合わせるように局部的な軸線方向への押付け力を与える押付け手段で、大ギヤ11と小ギヤ12aとの適正な噛合状態を確保するためのものである。なお、この実施例では、ころがり接触可能なローラ17を転動子として用い、この部分でのフィリクションを小さくし、操舵フィーリングの向上を図っている。

【0023】20はピニオン軸3のピニオン3aに噛合するラック4背面側を支えるラック支持部品を組込むためにボディ5の外方に開口して形成されたラック支持部品の組込み孔で、この組込み孔20は、図1からも明らかな通り、ラック4の下方でこのラック4の軸線方向に

直交しあつピニオン軸3の軸線方向に向ってボディ5の側方から穿設され、かつその内方端側上壁部分の開口からラック4の下部が、この組込み孔20内に臨んでいる。

【0024】21はこの組込み孔20内に外方端から内方端にかけて挿通して配置された支持ピンで、その内方端が組込み孔20の内方端側に軸支されるとともに、外方端のフランジ21aがOリング21bを介して組込み孔20の開口端に嵌合され、セッティング22により抜け止め係止されている。

【0025】23, 23は前記支持ピン21上に所定間隔をおいて対向しそれぞれブッシュ24, 24を介して回転自在でかつ軸線方向に摺動自在に軸支されるローラで、これら各ローラ23, 23の対向する側面部周縁部分には、前記ラック4の下部を両側から挟み込んで保持するような略円弧状断面による受け面23a, 23aが形成されている。

【0026】ここで、上述したローラ23, 23は、金属製、樹脂製または金属と樹脂との複合材等からなり、ローラ23, 23の外径はハウジング5の組込み孔20の内径よりも小さく形成され、かつこれらのローラ23, 23は、ブッシュ24, 24と圧入、接着等で一体的に固定された状態となっている。なお、上述したブッシュ24, 24としても、金属製あるいは樹脂製のものを用いるとよい。

【0027】25, 25は前記支持ピン21の両端側に介在され前記ローラ23, 23をスラストワッシャ26, 26を介して押圧付勢する付勢手段としての皿ばねで、これによりローラ23, 23の受け面23a, 23aでラック4の下部を支え、かつ所要の押圧力をラック4に対しピニオン3に噛合う方向に付勢している。

【0028】そして、このような構造によるラック支持部材27は、ラック4の下部を、支持ピン21上で回転かつ摺動自在に支持されたローラ23, 23の円弧状断面による受け面23a, 23aで形成される半円形断面を呈するラック受け部によって保持し、かつ各部の加工誤差や摩耗等によりがたが生じたとしても、ローラ23, 23が皿ばね25, 25の付勢力を受けて摺動し、所要の状態でラック4を支持し得るものである。

【0029】換言すれば、このような構造によれば、支持ピン21上で皿ばね25, 25により内向きに付勢された状態で移動可能に軸支されているローラ23, 23を使用してラック4をがたのない状態で支持し、かつラック4からの力をローラ23, 23の移動により変換して支え、かつこのローラ23, 23をその移動方向から付勢手段によって支持していることから、ピニオン3、ラック4の噛合部やラック4とローラ23, 23の受け面23a, 23a等での摩耗によるがた付きに伴なうトルクの発生、さらにはステアリングギヤ2, 3側での操舵力伝達系においてのトルク変動等を防止するとと

もに、ラック4、ラック支持部材（ローラ23, 23の受け面23a, 23a）間でのフリクションを低減し、しかもこれらラック4とローラ23, 23間での摩耗によるがたも、特別な調整操作手段を用いることなく、ローラ23, 23の皿ばね25, 25による移動によって吸収し得るものである。

【0030】特に、上述した構成によれば、ローラ23, 23の受け面23a, 23aでラック4を支えることによりがた付きのなく、しかも万ーローラ23, 23が組込み孔20の側壁に当接するようなことが生じても、力の受け方は、力の方向と相違した方向、つまり支持ピン21上でローラ23, 23が軸線方向に逃げて皿ばね25, 25で支えられる構造であり、動きの方向が変換するために、ローラ23, 23を軸線方向に移動させるにあたって摺動抵抗があり、動き難いので、打音等は減衰され、ラトル音の発生を防止できるものである。

【0031】さらに、上述した構成では、ラック支持部材27において特別な調整機構は不要で、組立てが簡単に行なえ、またこのラック支持部材27の構造が簡単である等の利点もある。

【0032】なお、本発明は上述した実施例構造には限定されず、各部の形状、構造等を適宜変形、変更し得ることは言うまでもない。たとえば本発明は上述した実施例における支持ピン21の支持構造、支持ピン21上のローラ23, 23の軸支構造、これらを付勢する付勢手段としての皿ばね25, 25等には限定されず、種々の変形例が考えられることは言うまでもない。

【0033】また、上述した実施例では、本発明をラックピニオン型の電動式動力舵取り装置1におけるラック支持部に適用した場合を説明したが、本発明はこれに限定されず、各種の動力舵取り装置やマニュアル式の舵取り装置などにおいて、ラックピニオン型舵取り装置であれば適用して効果を發揮し得るものである。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るラックピニオン型舵取り装置によれば、ピニオンに噛合するラックを摺動自在に支持するとともにこのラックを下方からピニオンに噛合う方向に付勢するラック支持部材を、ラック下部でこれに直交しかつピニオンと平行して配設された支持ピンと、この支持ピン上で所定間隔をおいて対向する位置に回転かつ摺動自在に軸支されかつその対向する側面部周縁部分にラック下部を両側から挿み込んで保持するような略円弧状断面による受け面を有する一対のローラと、これら各ローラを支持ピン上で両端側か

ら押圧する皿ばね等の付勢手段とによって構成したので、簡単な構造にもかかわらず、以下に列挙する種々優れた効果を奏する。

【0035】①支持ピン上で付勢手段により内向きに付勢された状態で移動可能に軸支されているローラを使用してラックをがたのない状態で支持し、かつラックからの力をローラの移動により変換して支え、かつこのローラをその移動方向から付勢手段によって支持していることから、たとえキックバック等により大きな外力が作用したとしても、ピニオン、ラックの噛合い部での摩耗によるラトル音の発生やステアリングギヤ側での操舵力伝達系においてトルク変動等を防止することができる。

【0036】②支持ピン上で付勢手段により内向きに付勢された状態で移動可能に軸支されているローラの使用によって、ラックとラック支持部材との間でのフリクションを低減することができる。

【0037】③ラック支持部材は、ラックに直交して配置された支持ピン上のローラによって所要の状態で支持されることから、特別な調整機構が不要で、組立てが容易に行なえ、構造も簡単であり、しかもラックと支持部材間での摩耗によるがたも、ローラの付勢手段による移動によって吸収することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

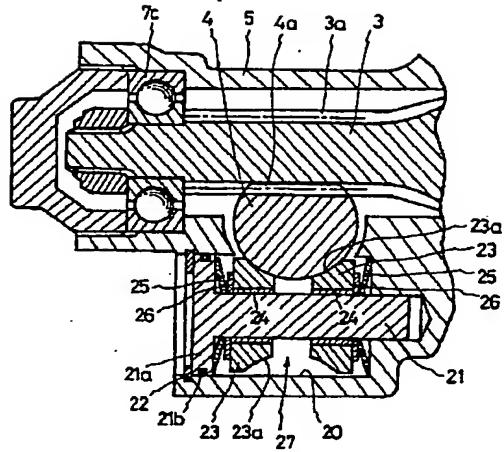
【図1】本発明に係るラックピニオン型舵取り装置の一実施例を示す要部拡大断面図である。

【図2】本発明を適用して好適な電動式動力舵取装置全体の概略構成を示す概略断面図である。

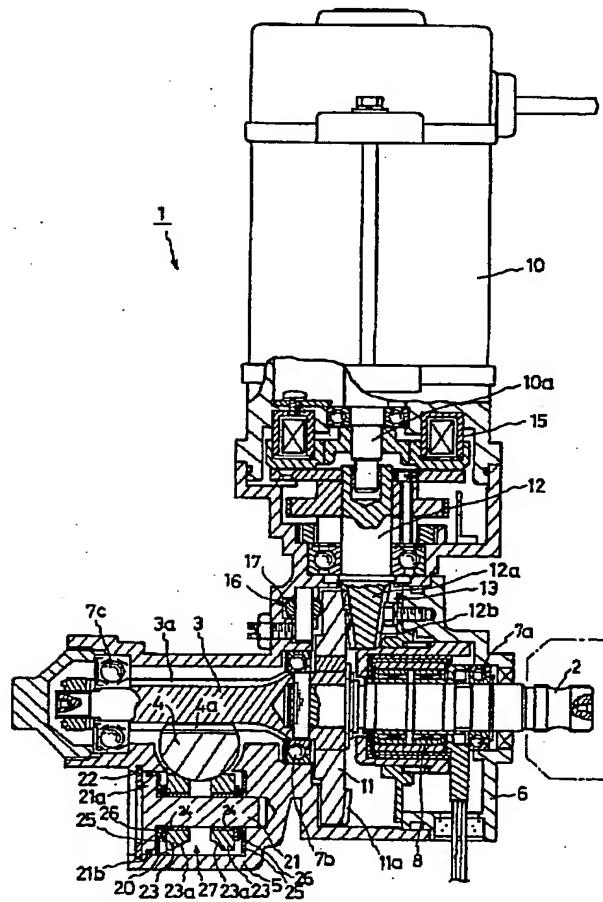
#### 【符号の説明】

- |     |               |
|-----|---------------|
| 1   | 電動式動力舵取装置     |
| 2   | スタブ軸（入力軸）     |
| 3   | ピニオン軸（出力軸）    |
| 3a  | ピニオン歯         |
| 4   | ラック           |
| 4a  | ラック歯          |
| 5   | ステアリングギヤボディ   |
| 13  | 操舵補助力伝達用の歯車機構 |
| 20  | ラック支持部品の組込み孔  |
| 21  | 支持ピン          |
| 22  | セッティング        |
| 23  | ローラ           |
| 23a | 円弧状断面による受け部   |
| 24  | ブッシュ          |
| 25  | 皿ばね（付勢手段）     |
| 26  | スラストワッシャ      |

【図1】



【図2】



Best Available Copy